

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07190576
PUBLICATION DATE : 28-07-95.

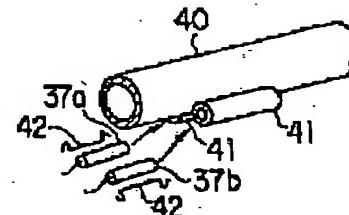
APPLICATION DATE : 27-12-93
APPLICATION NUMBER : 05347261

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : INOUE TSUNETOSHI;

INT.CL. : F25B 49/02 F24F 11/02

TITLE : AIR CONDITIONER



ABSTRACT : PURPOSE: To provide an air conditioner in which a temperature of an item to be measured can be accurately obtained irrespective of any short circuited trouble of a temperature sensor and thereby a stable and proper operation of the air conditioner can be carried out.

CONSTITUTION: Refrigerant temperatures Te_1 and Te_2 at the same measuring point are detected by temperature sensors 37a and 37b having the same characteristics from each other. If the temperature sensors 37a and 37b are of a negative characteristic thermistor; they select a lower sensing temperature of the detected temperatures Te_1 and Te_2 (the higher sensing temperature generated by a trouble in short circuit of the temperature sensor is ignored) and then the selected sensing temperature is inputted as a control information.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-190576

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.⁶
F 25 B 49/02
F 24 F 11/02

識別記号 570 D
内整理番号 103 A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全7頁)

(21) 出願番号 特願平5-347261

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 井上 常俊

静岡県富士市夢原336番地 株式会社東芝

富士工場内

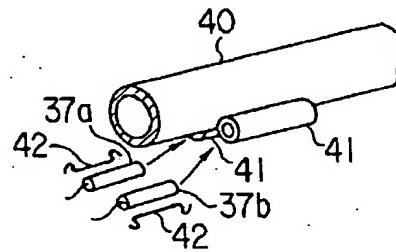
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【目的】 温度センサの短絡故障にかかわらず測定対象の温度を的確に捕らえることができ、これにより安定かつ適正な運転が可能な空気調和機を提供する。

【構成】 同一の測定点の冷媒温度 T_{e1} , T_{e2} を互いに同じ特性の温度センサ 37a, 37b で検知する。温度センサ 37a, 37b が負特性サーミスタであれば、検知温度 T_{e1} , T_{e2} のうち低い方の検知温度を選択し（温度センサの短絡故障によって生じる高い方の検知温度を無視する）、それを制御情報として取込む。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 室外ユニットおよび複数の室内ユニットからなるマルチタイプの空気調和機において、冷凍サイクル回路の同一の測定点に設けた互いに同じ特性の複数の温度センサと、これら温度センサの検知温度のうち低い方または高い方のいずれか一方を各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む手段と、を備えたことを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】 室外ユニットおよび複数の室内ユニットからなるマルチタイプの空気調和機において、冷凍サイクル回路の同一の測定点に設けた互いに同じ特性の複数の温度センサと、これら温度センサの故障を検出する手段と、この故障が検出されないとき、前記各温度センサの検知温度のうち低い方または高い方のいずれか一方を各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む手段と、を備えたことを特徴とする空気調和機。

【請求項 3】 室外ユニットおよび複数の室内ユニットからなるマルチタイプの空気調和機において、冷凍サイクル回路の互いに因果関係のある複数の測定点に設けた、互いに同じ特性の複数の温度センサと、これら温度センサの検知温度のうち、低い方または高い方のいずれか一方を前記因果関係を加味した上でかつ各温度特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む手段と、を備えたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、室外ユニットおよび複数の室内ユニットからなるマルチタイプの空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、空気調和機は、圧縮機、四方弁、室外熱交換器、流量調整弁、および室内熱交換器を順次に配管接続してヒートポンプ式の冷凍サイクルを構成し、室外熱交換器を凝縮器、室内熱交換器を蒸発器として機能させることにより、冷房運転を実行する。暖房時は、室内熱交換器が凝縮器、室外熱交換器が蒸発器として機能する。

【0003】 運転中は、室内熱交換器が設置された部屋の空調負荷に応じて圧縮機の能力を制御するとともに、蒸発器における冷媒の過熱度を検出し、その過熱度があらかじめ定めた一定値に収まるよう、流量調整弁の開度を調節して蒸発器への冷媒流量を制御する。

【0004】 過熱度は、蒸発器から流出する冷媒の温度とその蒸発器に流入する冷媒の温度との差に相当し、配管に取付けた温度センサの検知温度から検出される。この過熱度については、冷凍サイクルの安定した運転を確保するため、また圧縮機への液バックを防ぐ必要性か

ら、適切な制御が望まれる。このため、温度センサの検知温度に対し正確さが要求される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 温度センサとして一般に感熱抵抗素子（たとえば負特性サーミスタ）が使用されるが、この感熱抵抗素子には短絡故障や断線故障の心配がある。

【0006】 このうち断線は、故障なしの状態から故障ありの状態へと一挙に切換わるものであるため、故障の前後の検知温度に大きな差が生じる。したがって、断線に関しては、検知温度の変化から故障を直ちに察知することができる。

【0007】 ところが、短絡は部分的に進むことが多く、検知温度が徐々に変化するため故障の察知がなかなか難しい。このため、短絡が生じたまま過熱度検出が続いている、逆転および圧縮機の寿命に悪影響を与えることが多い。

【0008】 この発明は上記の事情を考慮したもので、その目的とするところは、温度センサの短絡故障にかかるわらず測定対象の温度を的確に捕らえることができ、これにより安定かつ適正な運転が可能な空気調和機を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 第1の発明の空気調和機は、冷凍サイクル回路の同一の測定点に設けた互いに同じ特性の複数の温度センサと、これら温度センサの検知温度のうち低い方または高い方のいずれか一方を各温度センサの特性に応じて選択しそれを制御情報として取込む手段と、を備える。

【0010】 第2の発明の空気調和機は、冷凍サイクル回路の同一の測定点に設けた互いに同じ特性の複数の温度センサと、これら温度センサの故障を検出する手段と、この故障が検出されないとき、前記各温度センサの検知温度のうち低い方または高い方のいずれか一方を各温度センサの特性に応じて選択しそれを制御情報として取込む手段と、を備える。

【0011】 第3の発明の空気調和機は、冷凍サイクル回路の互いに因果関係のある複数の測定点に設けた、互いに同じ特性の複数の温度センサと、これら温度センサの検知温度のうち、低い方または高い方のいずれか一方を上記因果関係を加味した上でかつ各温度特性に応じて選択しそれを制御情報として取込む手段と、を備える。

【0012】

【作用】 第1の発明の空気調和機では、冷凍サイクル回路の同一の測定点の温度を互いに同じ特性の複数の温度センサで検知し、これら検知温度のうち低い方または高い方の検知温度を各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む。

【0013】 第2の発明の空気調和機では、冷凍サイクル回路の同一の測定点の温度を互いに同じ特性の複数の

3

温度センサで検知し、かつ各温度センサの故障を検出し、この故障が検出されない場合にのみ、各温度センサの検知温度のうち低い方または高い方の検知温度を各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む。

【0014】第3の発明の空気調和機では、冷凍サイクル回路の互いに因果関係のある複数の測定点の温度を互いに同じ特性の複数の温度センサで検知し、これら温度センサの検知温度のうち低い方または高い方を上記因果関係を加味した上でかつ各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む。

【0015】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。

【0016】図4に示すように、室外ユニットAに複数の室内ユニットBを配管接続する。室外ユニットAは、共通の密閉ケースに収容した圧縮機1、2を備える。圧縮機1は、インバータ駆動の能力可変圧縮機である。圧縮機2は、商用電源駆動の能力固定圧縮機である。

【0017】圧縮機1の吐出口に高圧側配管4aを接続する。圧縮機2の吐出口に、高圧側配管4bを接続し、高圧側配管4bに逆止弁3を設ける。高圧側配管4aおよび高圧側配管4bを高圧側配管4に接続する。圧縮機1、2の吸入口に低圧側配管5を接続する。

【0018】高圧側配管4にオイルセパレータ6および四方弁7を介して室外熱交換器8を接続する。この室外熱交換器8に逆止弁9およびリキッドタンク10を介してドライヤ11を接続する。逆止弁9に暖房用膨張弁12を並列に接続する。室外熱交換器8の近傍に室外ファン13を設ける。

【0019】低圧側配管5にアキュームレータ14および四方弁7を介してストレーナ15を接続する。

【0020】上記オイルセパレータ6は、圧縮機1、2から吐出される冷媒に含まれる潤滑油を抽出するものである。このオイルセパレータ6から低圧側配管5にかけて、油戻し用の配管16を接続する。

【0021】逆止弁9とリキッドタンク10との間の液側配管に、クーリングバイパス17の一端を接続する。このクーリングバイパス17の他端を四方弁7とアキュームレータ14との間の低圧側配管に接続する。そして、クーリングバイパス17に流量調整弁18を設ける。

【0022】このような配管接続により、室外ユニットAおよび各室内ユニットBにおいてヒートポンプ式の冷凍サイクル回路を構成している。冷房時は、四方弁7をニュートラル状態に設定し、これにより圧縮機1、2の吐出冷媒を図示実線矢印の方向に冷媒を流して冷房サイクルを形成し、室外熱交換器8を凝縮器、各室内熱交換器3を蒸発器として機能させる。暖房時は、四方弁7を切換え、これにより圧縮機1、2の吐出冷媒を図示破線矢印の方向に冷媒を流して暖房サイクルを形成し、各室内熱交換器3を凝縮器、室外熱交換器8を蒸発器として機能させる。

4

線矢印の方向に冷媒を流して暖房サイクルを形成し、各室内熱交換器3を凝縮器、室外熱交換器8を蒸発器として機能させる。

【0023】上記流量調整弁18および各流量調整弁3は、入力される駆動パルスの数に応じて開度が連続的に変化するパルスマータバルブである。以下、流量調整弁のことをPMVと略称する。

【0024】高圧側配管4aに、高圧スイッチ21および温度センサ25を取付ける。高圧側配管4bに、高圧スイッチ22および温度センサ26を取付ける。高圧スイッチ21、22は、冷媒の圧力が異常上昇して所定値に達すると、作動する。

【0025】高圧側配管4に圧力センサ23を取付ける。低圧側配管5に圧力センサ24および温度センサ27を取付ける。室外熱交換器8に温度センサ28を取付ける。室外ユニットAの所定箇所に外気温度センサ29を取付ける。

【0026】ドライヤ11とストレーナ15との間に、室内ユニットBのストレーナ31および流量調整弁32を介して室内熱交換器33を接続する。室内熱交換器33の近傍に室内ファン34を設ける。そして、PMV32と室内熱交換器33との間の液側配管に圧力センサ35および温度センサ37を取付ける。室内熱交換器33に接続のガス側配管に圧力センサ36および温度センサ38を取付ける。室内ファン34の吸込み空気の通路に室内温度センサ39を設ける。他の室内ユニットBについても、同じ構成および同じ接続である。

【0027】温度センサ37、38は、室内熱交換器33が蒸発器として機能する冷房時、その室内熱交換器33における冷媒の過熱度を検出すためのもので、感温抵抗素子たとえば負特性サーミスタを用いている。

【0028】また、図1では温度センサ37を1つだけ示しているが、実際には図1ないし図3に示すように2つの温度センサ37a、37bを用意している。

【0029】すなわち、室内熱交換器33につながる配管40に一对のサーモ挿入パイプ41、41を取り付け、そのサーモ挿入パイプ41、41に2つの温度センサ37a、37bをそれぞれ挿入する。この挿入に際してはパネ状の固定用部材42、42をいっしょに挿入し、固定用部材42、42の弾性によって温度センサ37a、37bをそれぞれサーモ挿入パイプ41、41の内周面(配管40側)に圧接する。

【0030】温度センサ38についても、図示していないが、実際には温度センサ37a、37bと同じく2つの温度センサ38a、38bを用意している。

【0031】制御回路を図5に示す。

【0032】室外ユニットAは室外制御部50を備える。この室外制御部50に各室内ユニットBの室内制御部60を配線接続する。

【0033】室外制御部50は、マイクロコンピュータ

5

およびその周辺回路からなる。この室外制御部50に、四方弁7、室外ファンモータ13M、PMV18、高圧スイッチ21、22、圧力センサ23、24、温度センサ25、26、27、熱交換器温度センサ28、外気温度センサ29、商用交流電源51、インバータ52、スイッチ53を接続する。

【0034】インバータ52は、室外制御部50内の交流電源ラインの電圧を整流し、それを室外制御部50の指令に応じたスイッチングにより所定周波数の電圧に変換し、出力する。この出力は、圧縮機モータ1Mの駆動電力となる。

【0035】スイッチ53は、たとえば電磁接触器の接点である。室外制御部50内の交流電源ラインにスイッチ53を介して圧縮機モータ2Mを接続する。

【0036】室内制御部60は、マイクロコンピュータおよびその周辺回路からなる。この室内制御部60に、PMV32、室内ファンモータ34M、圧力センサ35、36、温度センサ37a、37b、38a、38b、室内温度センサ39、リモートコントロール式の操作器（以下、リモコンと略称する）61を接続する。

【0037】なお、室内制御部60と温度センサ37a、37bとの接続間に、図6に示す温度検知回路を介在させる。

【0038】すなわち、温度センサ37aと抵抗Raとの直列回路に直流電圧Vを印加し、温度センサ37aの抵抗値変化に基づいて抵抗Raに生じる電圧Va（以下、温度センサ37aの出力電圧と称する）を、検知温度情報として室外制御部60に入力する。温度センサ37bと抵抗Rbとの直列回路に直流電圧Vを印加し、温度センサ37bの抵抗値変化に基づいて抵抗Rbに生じる電圧Vb（以下、温度センサ37bの出力電圧と称する）を、検知温度情報として室外制御部60に入力する。

【0039】室内制御部60と温度センサ38a、38bとの接続間にも、同様の温度検知回路を介在させる。

【0040】室内制御部60は、主として次の機能手段を備える。

【0041】[1] リモコン61の操作に基づく運転モード指令、運転開始指令、運転停止指令を室外ユニットAに送る手段。

【0042】[2] 室内温度センサ39の検知温度（吸込空気温度）とリモコン61での設定温度との差（空気負荷）を求め、その温度差に対応する要求能力を室外ユニットAに知らせる手段。

【0043】[3] PMV32の開度を、当該室内ユニットの要求能力に応じて制御する手段。

【0044】[4] 冷房時、室内熱交換器33の出口側の温度センサ38a、38bのうち低い方を制御情報（検知温度Te2）として取り、室内熱交換器33の入口側の温度センサ37a、37bのうち低い方を制御

情報（検知温度Te1）として取り、取込んだ両検知温度の差（=Te2 - Te1）を室内熱交換器33における冷媒の過熱度として検出する手段。

【0045】[5] 温度センサ37a（および38a）の出力電圧Vaが零のとき温度センサ37a（および38a）が断線故障と判定し、温度センサ37b（および38b）の出力電圧Vbが零のとき温度センサ37b（および38b）が断線故障と判定する手段。

【0046】[6] 温度センサ37a（および38a）の断線故障が判定されると上記の過熱度検出に温度センサ37b（および38b）を使用し、温度センサ37b（および38b）の断線故障が判定されると過熱度検出に温度センサ37a（および38a）を使用する手段。

【0047】[8] 検出した過熱度があらかじめ定めている一定値に収まるよう、PMV32の開度を補正する手段。

【0048】室外制御部50は、主として次の機能手段を備える。

【0049】[1] 圧縮機1、2の運転能力（圧縮機1、2の運転台数および圧縮機1の運転周波数F）を、各室内ユニットBの要求能力の合計に応じて制御する手段。

【0050】[2] 四方弁7をニュートラル状態に設定し、圧縮機1、2の吐出冷媒を四方弁7、室外熱交換器8、各流量調整弁32、各室内熱交換器33、四方弁7に通して圧縮機1、2に戻し、冷房運転を実行する手段。

【0051】[3] 四方弁7を切換え、圧縮機1、2の吐出冷媒を四方弁7、各室内熱交換器33、各流量調整弁32、室外熱交換器8、四方弁7に通して圧縮機1、2に戻し、暖房運転を実行する手段。

【0052】つぎに、上記の構成の作用を説明する。

【0053】任意の室内ユニットBのリモコン61で、所望の運転モードおよび室内温度（以下、設定温度と称する）が設定され、かつ運転開始操作がなされたとする。

【0054】すると、圧縮機1、2のうち少なくとも圧縮機1が起動し、運転開始となる。冷房運転モードであれば、四方弁7がニュートラル状態に設定され、冷媒が図1の実線矢印の方向に流れ冷房サイクルが形成される。これにより、室外熱交換器8が凝縮器、室内熱交換器33が蒸発器として機能する。

【0055】室内ユニットBは、室内温度センサ39の検知温度（吸込空気温度）とリモコン61での設定温度との差を求め、その温度差に対応する要求能力を室外ユニットAに知らせる。さらに、PMV32の開度を、当該ユニットの要求能力に応じた開度に設定する。

【0056】室外ユニットAは、圧縮機1、2の運転能力（圧縮機1、2の運転台数および圧縮機1の運転周波数F）を、各室内ユニットBからの要求能力の合計に応

じた運転容量に設定する。

【0057】たとえば、要求能力の合計が小さいときは、インバータ5・2の出力周波数Fを制御して圧縮機1の単独の能力可変運転を実行する。要求能力の合計が増すと、インバータ5・2の出力周波数Fを制御するとともに、スイッチ5・3をオンし、圧縮機1の能力可変運転および圧縮機2の能力固定運転を実行する。

【0058】一方、図7のフローチャートに示すように、温度センサ37aの出力電圧Vaが零かどうか、および温度センサ37bの出力電圧Vbが零かどうかを確認する。出力電圧Va, Vbが共に零でなければ、温度センサ37a, 37bが断線していないとの判断の下に、出力電圧Va, Vbに基づく冷媒温度Ta, Tbを検知する。

【0059】温度センサ37a, 37bは負特性サーミスタであるから、冷媒温度Ta, Tbが高くなると、温度センサ37a, 37bの抵抗値が小さくなつて抵抗Ra, Rbに生じる電圧Va, Vbが高くなる。冷媒温度Ta, Tbが低くなると、温度センサ37a, 37bの抵抗値が大きくなつて抵抗Ra, Rbに生じる電圧Va, Vbが低くなる。

【0060】冷媒温度Ta, Tbを検知すると、そのうちの低い方の検知温度を選択し、それを室内熱交換器33に流入する冷媒の温度Te₁として、かつ制御情報として取込む。

【0061】ここで、低い方の検知温度を取込むのは、次の理由による。すなわち、温度センサ37a, 37bのどちらかに部分的な短絡故障が生じている場合、検知温度Ta, Tbに誤差が生じる。この誤差の方向は、負特性サーミスタであることから高い方向である。したがつて、低い方の検知温度を取込むことにより、短絡故障が生じている温度センサの検知温度を無視した形となり、誤差のない温度検知を行なうことができる。仮に、温度センサ37a, 37bの両方に部分的な短絡故障が生じている場合でも、低い方の検知温度は誤差の小さい方である。

【0062】なお、温度センサ37a, 37bが正特性サーミスタであれば、検知温度Ta, Tbのうち高い方を選択すればよい。

【0063】温度センサ38a, 38bの検知温度Ta, Tbについても同じ選択を行ない、選択した検知温度を室内熱交換器33から流出する冷媒の温度Te₂として、かつ制御情報として取込む。

【0064】こうして温度Te₁, Te₂の取込みが完了すると、両温度の差 (=Te₁ - Te₂) を室内熱交換器33における冷媒の過熱度として検出する。そして、検出した過熱度があらかじめ定めている一定値に収まるよう、PMV3・2の開度を補正する。

【0065】したがつて、温度センサの短絡故障にかかわらず、冷媒の温度を的確に捕らえて精度の良い過熱度

制御が可能であり、安定かつ適正な運転を行なうことができる。

【0066】ところで、温度センサ37aに断線故障が生じた場合、温度センサ37aの出力電圧Vaが零となる。このとき、温度センサ37aが断線故障と判定し、温度センサ37bの検知温度Tbを使用して過熱度検出を行なう。温度センサ37bの断線故障に際しては、温度センサ37aの検知温度Taを使用する。

【0067】この断線故障に際しては、検知温度の低い方を選択することができなくなるため、過熱度検出の精度が低下する心配が生じるが、それよりも運転を継続できるというメリットの方が大きい。

【0068】なお、上記実施例では、断線故障のみ判定したが、図8に示すように、温度センサ37, 37b(および38a, 38b)の検知温度Ta, Tbの差△Tを求め、その温度差△Tが所定値△Tsを超えている場合には、短絡故障が許容できない状態まで進んでいるとの判断の下に、検知温度の高い方の温度センサを短絡故障と判定し、それを表示などによって報知する構成としてもよい。

【0069】また、上記実施例では、2つの温度センサを同一の測定点に取付けたが、2つの温度センサを互いに因果関係のある複数の測定点に設け、これら温度センサの検知温度のうち、低い方または高い方のいずれか一方を前記因果関係を加味した上でかつ各温度特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む構成としてもよい。これは、温度センサの取付け箇所などに制約があって、2つの温度センサを同一の測定点に取付けることが困難な場合などに有効である。

【0070】

【発明の効果】以上述べたように、第1の発明の空気調和機は、冷凍サイクル回路の同一の測定点の温度を互いに同じ特性の複数の温度センサで検知し、これら検知温度のうち低い方または高い方の検知温度を各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む構成としたので、温度センサの短絡故障にかかわらず測定対象の温度を的確に捕らえることができ、これにより安定かつ適正な運転が可能である。

【0071】第2の発明の空気調和機は、冷凍サイクル回路の同一の測定点の温度を互いに同じ特性の複数の温度センサで検知し、かつ各温度センサの異常を検出し、この異常が検出されない場合にのみ、各温度センサの検知温度のうち低い方または高い方の検知温度を各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む構成としたので、温度センサの短絡故障にかかわらず測定対象の温度を的確に捕らえることができ、これにより安定かつ適正な運転が可能である。

【0072】第3の発明の空気調和機は、冷凍サイクル回路の互いに因果関係のある複数の測定点の温度を互いに同じ特性の複数の温度センサで検知し、これら温度セ

ンサの検知温度のうち低い方または高い方を上記因果関係を加味した上でかつ各温度センサの特性に応じて選択し、それを制御情報として取込む構成としたので、温度センサの短絡故障にかかわらず、しかも温度センサの取付け箇所などに制約を受けることなく、測定対象の温度を的確に捕らえることができ、これにより安定かつ適正な運転が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例における温度センサの取付けを説明するための分解斜視図。

【図2】同実施例における温度センサの取付け状態を示す図。

【図3】図2を側方から見た図。

【図4】同実施例の冷凍サイクルの構成図。

【図5】同実施例の制御回路のブロック図。

【図6】同実施例における温度検知回路の配線図。

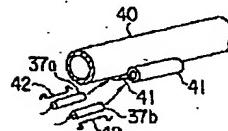
【図7】同実施例の作用を説明するためのフローチャート。

【図8】同実施例の変形例の作用を説明するためのフローチャート。

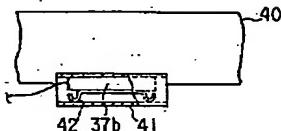
【符号の説明】

A…室外ユニット、B…室内ユニット、1…能力可変圧縮機、2…能力固定圧縮機、8…室外熱交換器、32…PMV(流量調整弁)、33…室内熱交換器、37a、37b、38a、38b…温度センサ、50…室外制御部、60…室内制御部。

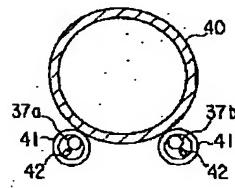
【図1】



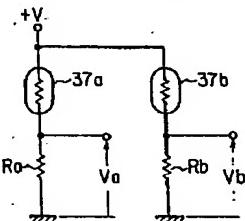
【図2】



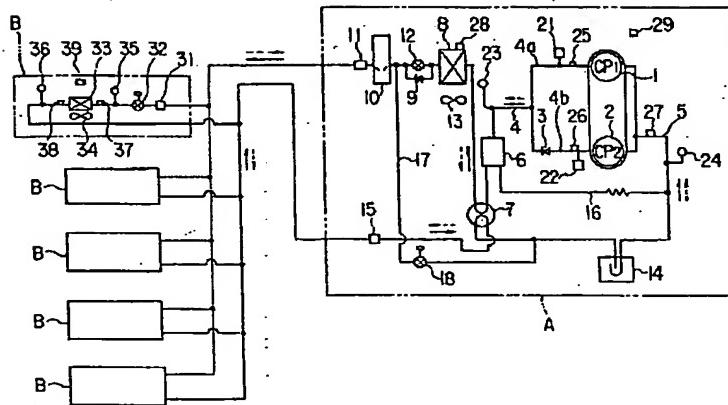
【図3】



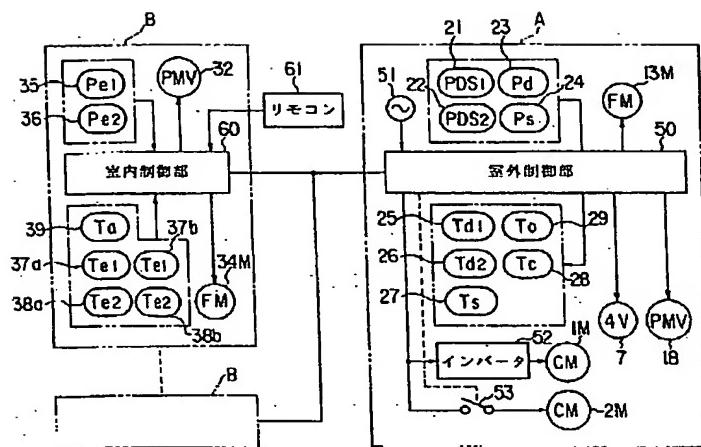
【図6】



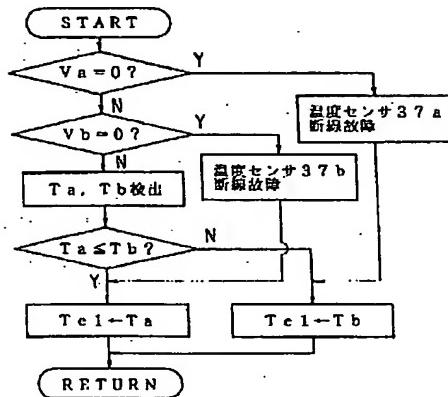
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

